

第4章 「生物の構成成分」 (2) 5/24

4-3 糖質

＜糖質とは＞

$C_n(H_2O)_m$ であらわされる構造をもつ化合物
＝炭水化物(炭素に水分子が結合した組成)

単糖: **五炭糖(ペントース)** → リボース、デオキシリボース

六炭糖(ヘキソース) → グルコース、フルクトース、ガラクトース

五炭糖 (ペントース)

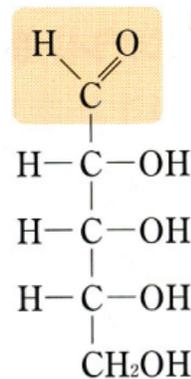
六炭糖 (ヘキソース)

アルデヒド基(-CHO)
→ **アルドース**

ケトン基(-CO)
→ **ケトース**

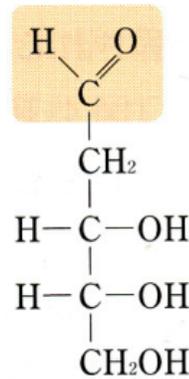
グルコース:
アルドヘキソース

アルドース



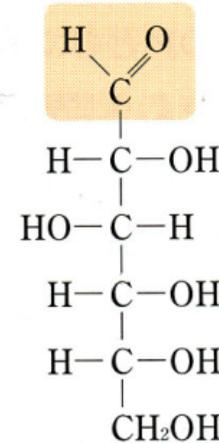
リボース

アルドース



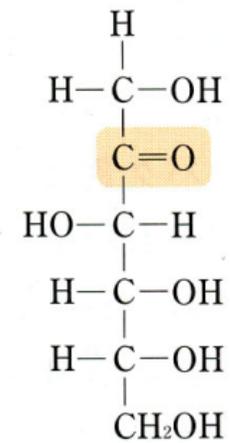
デオキシリボース

アルドース



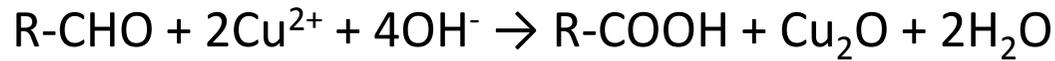
グルコース
(ブドウ糖)

ケトース

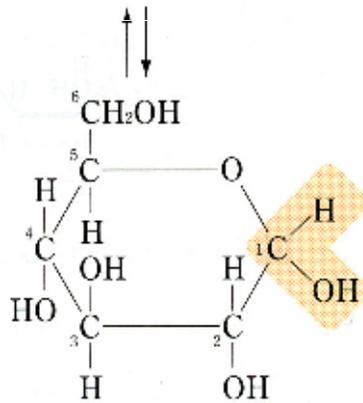
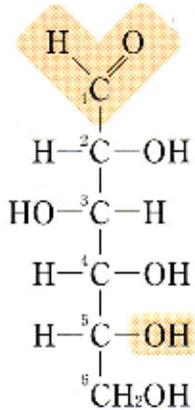


フルクトース
(果糖)

フェーリング反応:



直鎖状構造のグルコース



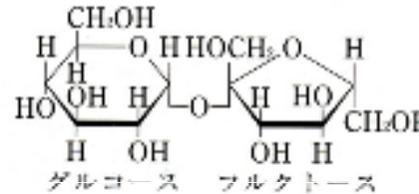
環状構造のグルコース

直鎖状構造と環状構造
は水溶液中では平衡関係

二糖類

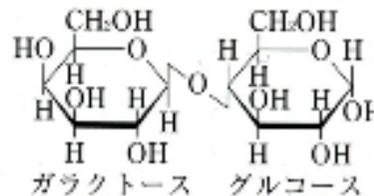
グリコシド結合: 単糖が脱水縮合反応により2つ結合

ショ糖
(スクロース)



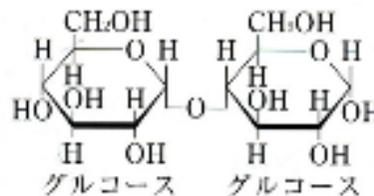
- ・サトウキビに含有
- ・砂糖の主成分
- ・高等動物では合成されない
- ・還元性無

乳糖
(ラクトース)



- ・哺乳動物では乳中にのみ含有
- ・還元性有

麦芽糖
(マルトース)



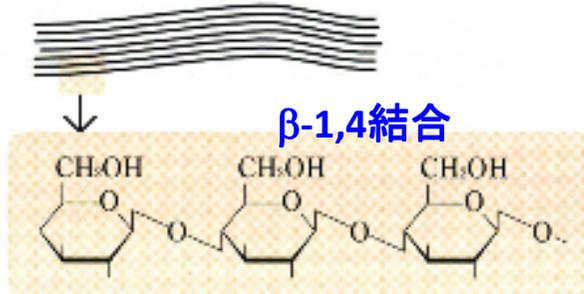
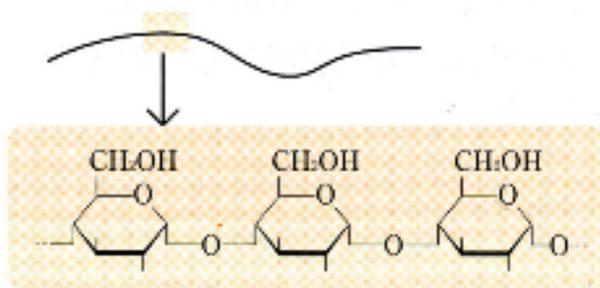
- ・発芽中の種子に含有
- ・還元性有

オリゴ糖・多糖類

単糖が10個以上結合したもの(デンプン、グリコーゲン、セルロース)

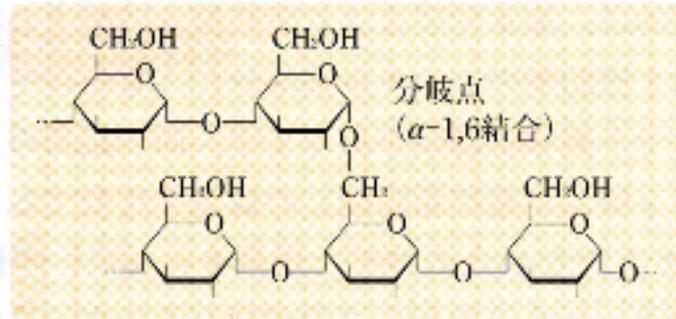
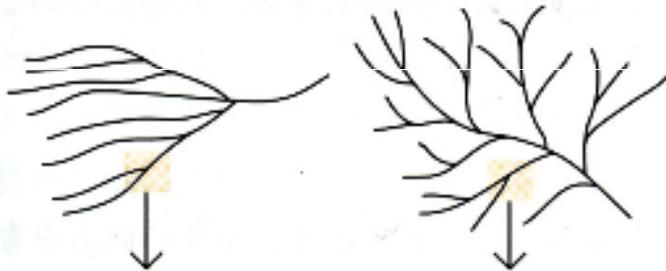
アミロース

セルロース



アミロペクチン

グリコーゲン



α -1,4結合

デンプン

- ・植物における貯蔵型多糖
- ・アミロース+アミロペクチン(1:3~4)
- ・もち米はアミロペクチンのみから構成

グリコーゲン

- ・アミロペクチンより枝分かれが多い
- ・動物における貯蔵型多糖(肝臓及び筋肉)

セルロース

- ・植物の壁細胞主成分
- ・グルコースの縮合は β -1,4結合
- ・非水溶性
- ・線維を形成→綿やパルプの主成分

<複合糖質>

糖質がタンパク質や脂質と結合したものの

プロテオグリカン

- ・タンパク質部分(コアタンパク質)をもつ複合糖質において、糖質に対してタンパク質部分の比率が小さいもの
- ・保水性に優れている
- ・結合組織の細胞外基質成分(軟骨、皮膚、血管壁に多く含有)
- ・糖質部分、グリコサミノグリカンまたはムコ多糖

糖タンパク質

- ・糖質に対してタンパク質部分が多くを占めるもの
- ・細胞膜上または分泌性タンパク質の多くは糖タンパク質

O-結合型糖鎖

セリンまたはスレオニン残基の水酸基に結合

N-結合型糖鎖

アスパラギン残基のアミノ基に結合

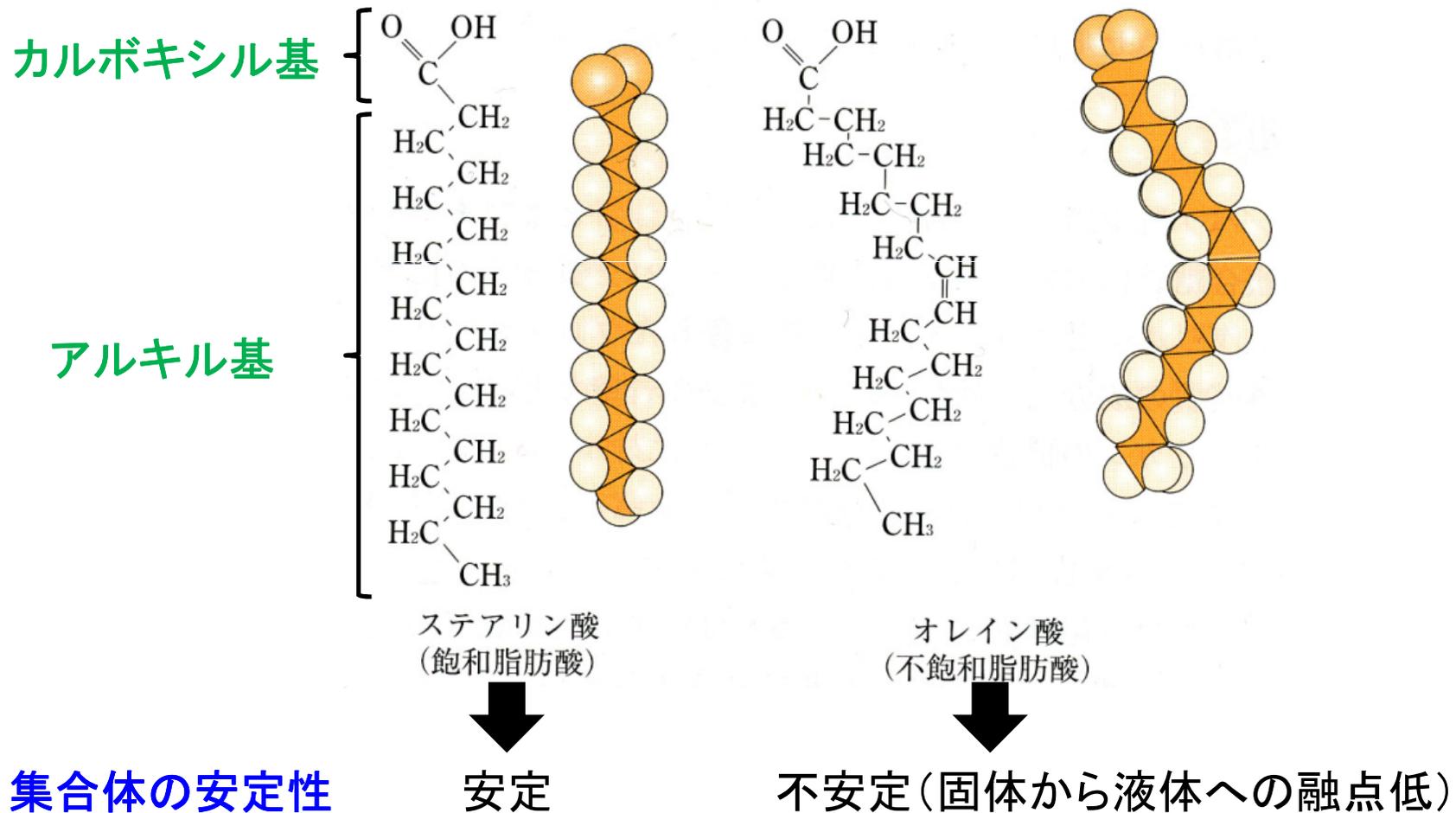
糖タンパク質の糖鎖部分は、正常なタンパク質の機能に必要な例も多く、細胞表面での細胞間相互作用やタンパク質の安定性に寄与。

4-4 脂質

<脂質と脂肪酸>

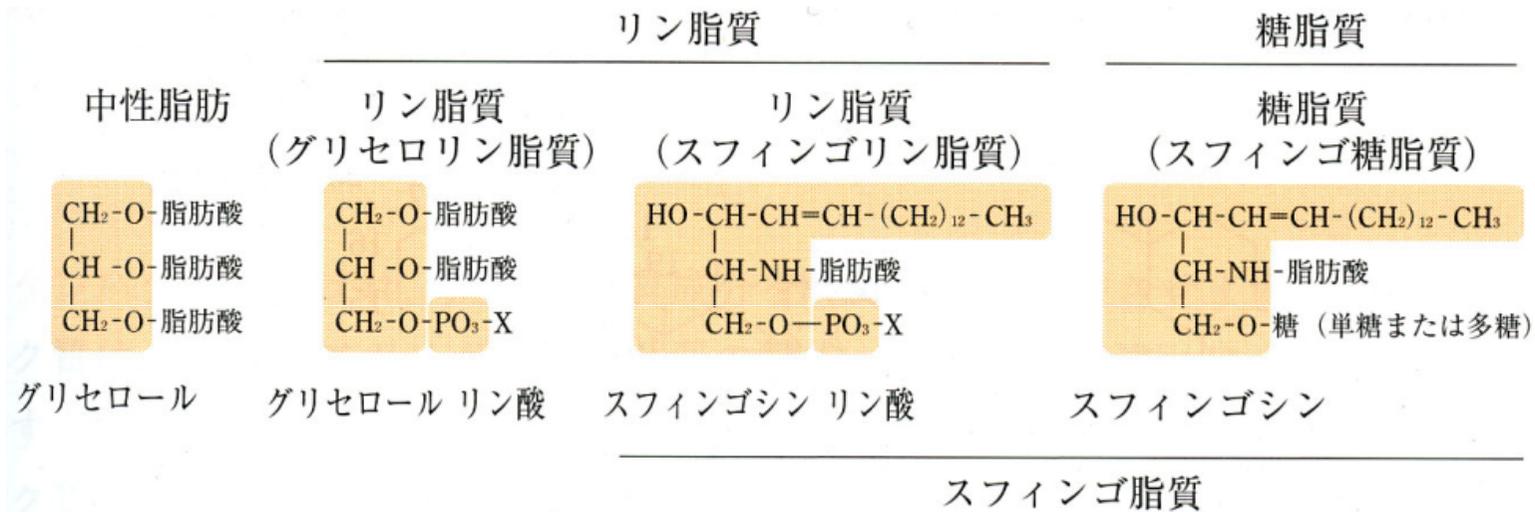
脂質:加水分解により脂肪酸を遊離する物質

脂肪酸:アルキル基とカルボキシル基の両方をもつ化合物



<脂質の分類>

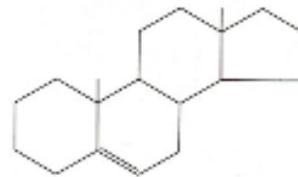
- ・中性脂肪(トリアシルグリセロール)→食餌として摂取される脂質
- ・リン脂質(グリセロリン脂質、スフィンゴリン脂質)→脂質二重膜を構成
- ・糖脂質(グリセロ糖脂質、スフィンゴ糖脂質)
- ・コレステロール



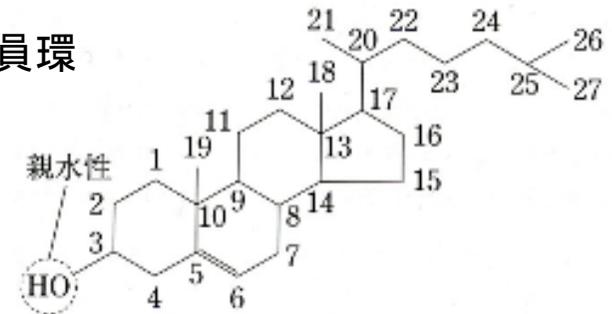
コレステロール

- ・生体膜構成成分
- ・ステロイドホルモン(性ホルモン、副腎皮質ホルモン)
- ・ビタミンD、胆汁酸
- ・主に肝臓で合成

3個の六員環と1個の五員環



ステロイド骨格



コレステロール

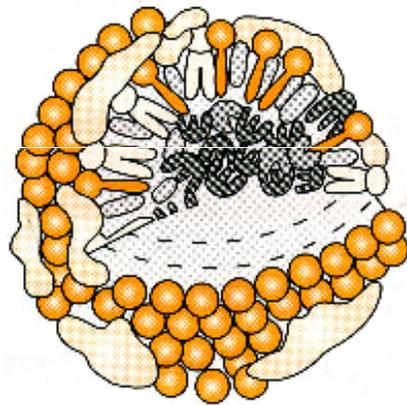
<リポタンパク質>

- ・血液中における脂質とタンパク質の複合体
- ・臓器間の脂質輸送を担当

アポリポタンパク質

リポタンパク質のタンパク質部分
内部の脂質成分を包み血中に遊離

一般的なりポタンパク質の構造

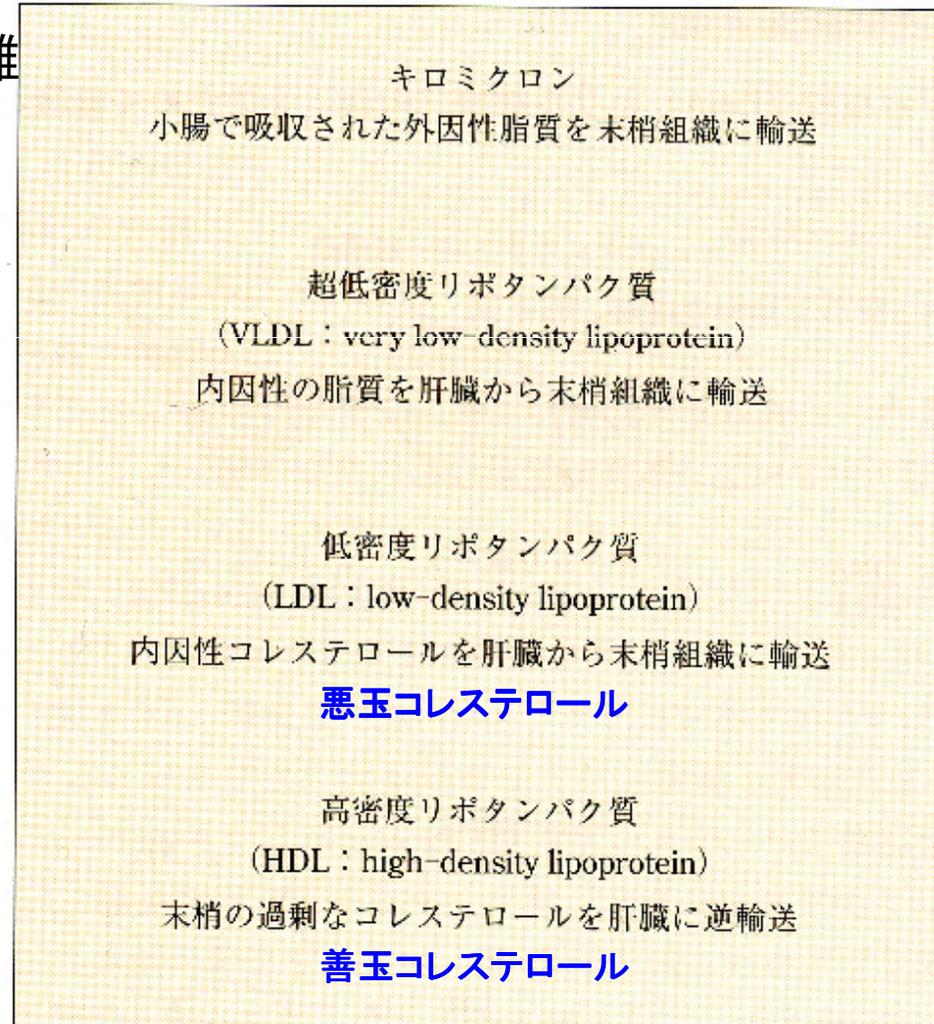


- アポリポタンパク質
- 脂肪酸／リン脂質
- コレステロール
- コレステロールエステル
- トリグリセリド

血中LDL高値

→動脈硬化による心血管系疾患の
発症率上昇につながる

リポタンパク質の種類と主な機能



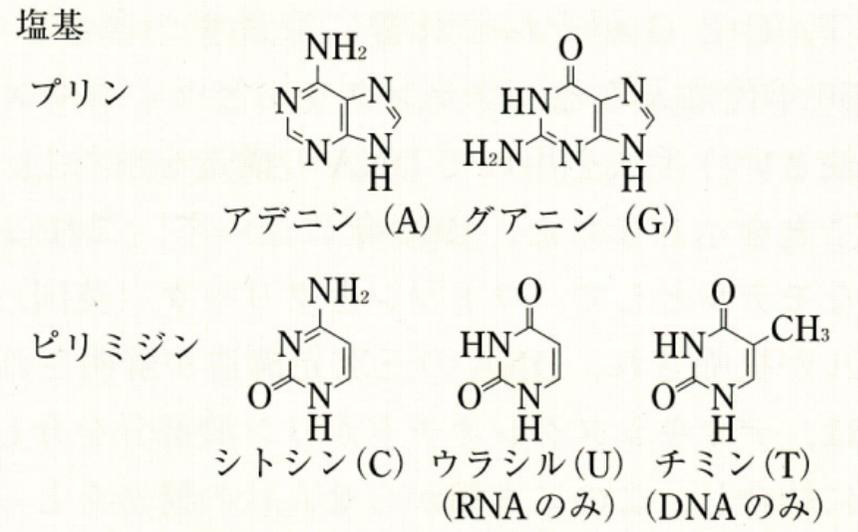
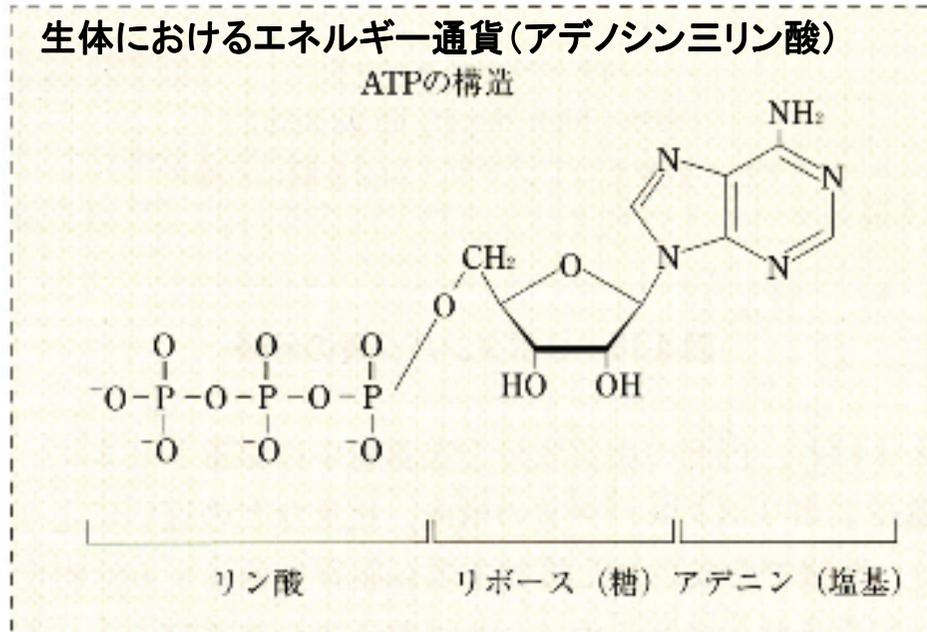
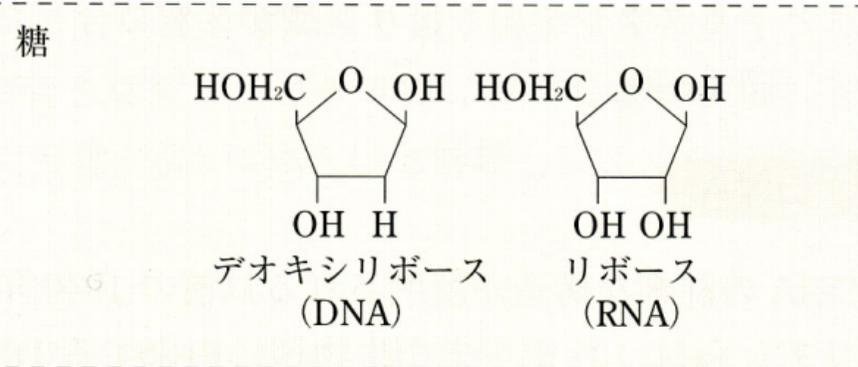
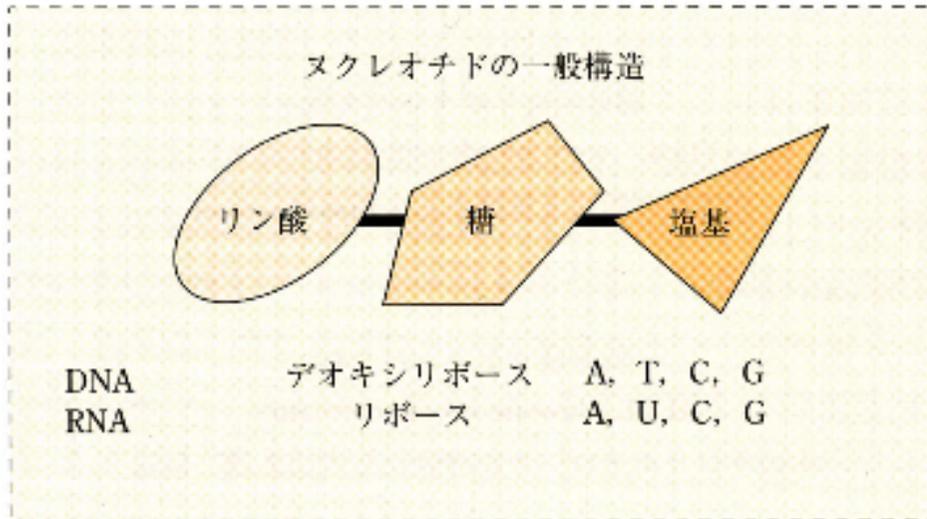
直径、脂質の割合

比重、タンパク質の割合

4-5 核酸 DNA(デオキシリボ核酸) RNA(リボ核酸)

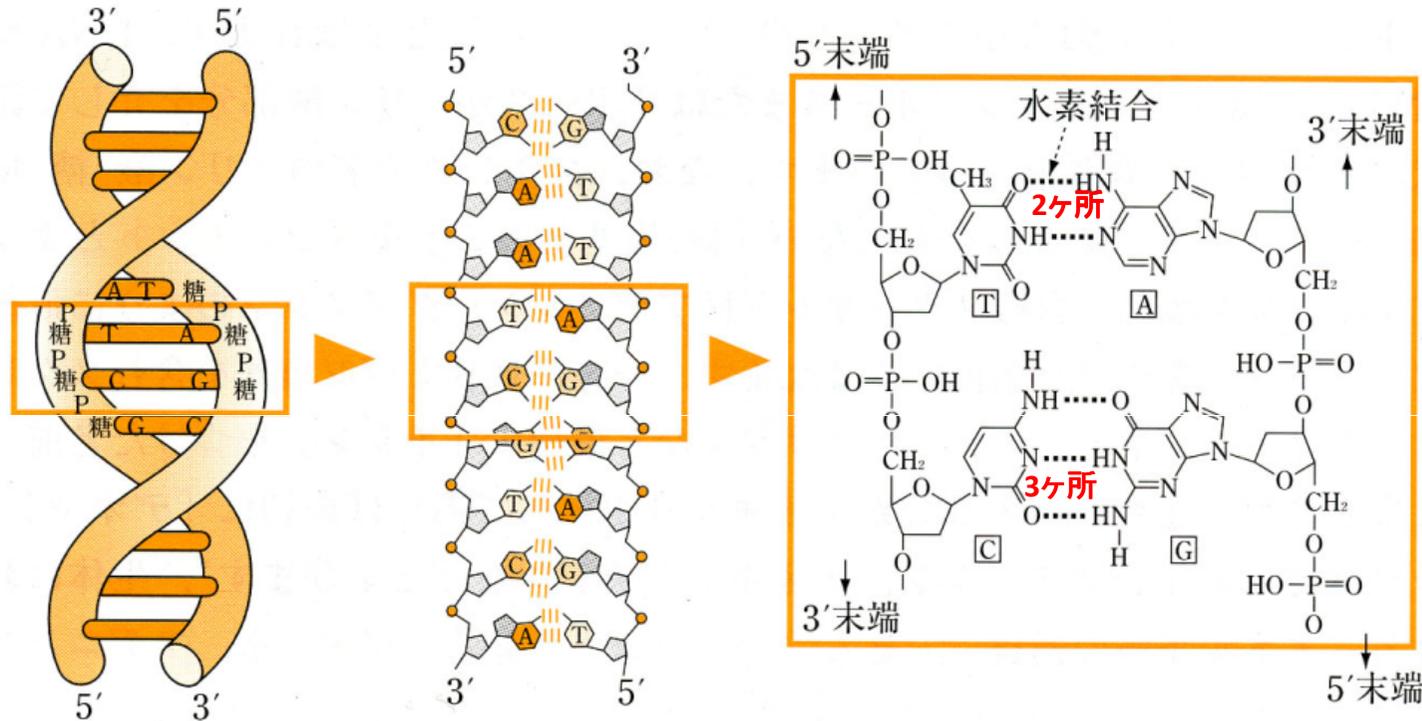
ヌクレオチド
リン酸 + 糖 + 塩基

ヌクレオシド
糖 + 塩基



<DNA>

二重らせんモデル: ワトソンとクリック(英国)によって提唱された
塩基対: アデニンとチミン、グアニンとシトシンが互いに向き合って水素結合
水素結合の数の違いから、GC含量が高いDNAほど解離しにくい



<RNA>

リボースをもつヌクレオチドからなる一本鎖

機能により3種類に分類

- ・mRNA(メッセンジャーRNA) タンパク質に翻訳されうる塩基配列情報
- ・tRNA(トランスファーRNA) アミノ酸を合成中のポリペプチド鎖に移転させる
- ・rRNA(リボソームRNA) リボソームを構成するRNA